



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formato para prácticas de laboratorio

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ing. en computación	2003-1	5070	Redes de área local

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE		DURACIÓN (HORA)
1	<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	Implementación de red de área local	2 horas

### 1. INTRODUCCIÓN

Una red de área local sencilla es aquella que tiene como máximo un dispositivo de interconexión, en la cual se incluyen computadoras, tarjetas interfaz de red (NIC), cableado, y software de sistema operativo de red. Esta práctica también incluye la implementación de un arreglo de dos computadoras que se comunican por medio de su tarjeta de red sin necesidad de dispositivos de interconexión.

Una vez que se encuentra implementada una red de área local sencilla, se puede configurar el sistema operativo de red para generar grupos de trabajo y compartir recursos como archivos, impresoras, etc. Una de las funciones principales en una red de área local además de permitir comunicación entre usuarios es el de compartir recursos.

Un grupo de trabajo, por definición es un grupo de usuarios que trabajan en un proyecto común y comparten información de equipos interconectados, normalmente a través de una red de área local (LAN). Para conectar el sistema a un grupo de trabajo, o bien se hace en tiempo de instalación, o bien en una sesión como administrador del sistema local.

En esta práctica se aprovecha la transmisión de archivos y ecos (ping) para clasificar los protocolos de los paquetes detectados respecto a la capa correspondiente al modelo OSI y monitorear el filtrado del tráfico por medio de un sniffer.

### 2. OBJETIVO (COMPETENCIA)

Que el alumno implemente una red de área local sencilla con un solo dispositivo de interconexión HUB ó switch.

Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
M.C. Marlene Angulo, M.C. Marco Turrubiarres	M.C. Gloria E. Chávez		M.C. Miguel Angel Martínez
Maestros	Coordinador de la Carrera	Gestión de la Calidad	Director de la Facultad



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formato para prácticas de laboratorio

### 3. FUNDAMENTO

Considerando cableado estructurado la conectorización cables UTP tiene que seguir un código de colores, existen dos estándares para dar estos códigos el EIA/TIA 568a y EIA/TIA 568b. En la figura siguiente tenemos la serie de colores visualizando la entrada del cable hacia la tarjeta de red.

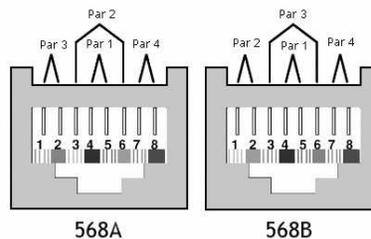


Figura 1.- Cableado por código de colores

568<sup>a</sup>.- Blanco/verde, verde, blanco/naranja, azul, blanco/azul, naranja, blanco/café, café.

568<sup>b</sup>.- Blanco/naranja, naranja, blanco/verde, azul, blanco/azul, verde, blanco/café, café.

Los cables directos deberán tener el mismo código de colores en ambos extremos, en el caso de cables cruzados deberán tener un código en cada extremo. Un cable directo sirve para conectar una computadora (tarjeta de red) a un dispositivo de interconexión, mientras que un cable cruzado sirve para conectar dos computadoras entre sí o bien dos hubs o switches.

Algunos dispositivos de interconexión tienen un puerto denominado “uplink”, el cual se puede utilizar para conectar dos dispositivos de interconexión por medio de un cable directo.

### 4. PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)

#### EQUIPO NECESARIO

#### MATERIAL DE APOYO

- 1.- Cable UTP (categorías 5, 6 o 7) -- 10 mts por equipo
- 2.- Conectores RJ-45 -- 8 conectores por equipo
- 3.- Pinzas Ponchadoras - - 1 por equipo
- 4.- Una computadora por equipo
- 5.- 1 HUB
- 6.- Medidores de continuidad para cable de red con entradas RJ-45

### B) DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

- 1.- Elaboracion de cables uno a uno 568-B ó 568-A
  - 2.- Elaboración de cables cruzados 568-A, 568-B.
- \* Prueba de continuidad en los cables.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## **Formato para prácticas de laboratorio**

- 3.- Configuración de una tarjeta de red Ethernet
- 4.- Verificación de conectividad por medio de PING
- 5.- Cambiar en System: nombre de equipo, descripción de equipo y grupo de trabajo.

### **C) CÁLCULOS Y REPORTE**

#### **5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

Como resultado de esta práctica la prueba de continuidad deberá de arrojar resultados positivos para el cable directo y cruzado. Además las pruebas de PING deberán resultar en un 100% paquetes recibidos.

#### **6. ANEXOS**

- 1.- Estandar EIA/TIA 568-A y 568-B
2. IEEE 802.3, IEEE 802.4 y IEEE 802.5

#### **7. REFERENCIAS**

Behrouz A. Forouzan, "Data Communications and Networking", DeAnza College, Cuarta Edición, ISBN: 0072967757, 2007.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formato para prácticas de laboratorio

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ing. en computación	2003-1	5070	Redes de área local

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE		DURACIÓN (HORA)
2	<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	Funcionamiento de dispositivos en capas 1,2 y 3 del modelo OSI	4 horas

### 1. INTRODUCCIÓN

El enrutador es un dispositivo de capa 3 que permite segmentar una red en subredes. Dentro de los protocolos más utilizados en capa 3 son el IP e IPX. Los enrutadores realizan la función de enrutar un paquete hacia un puerto de salida definido, para esto existen dos clasificaciones en su enrutamiento: Estático y Dinámico. En el enrutamiento estático el administrador de la red deberá asignar las rutas, en tanto que en el enrutamiento dinámico estas se actualizan entre los enrutadores.

El Puente y el switch opera en el nivel 2 de OSI, es decir debe pasar una trama de un segmento a otro de la red, permitiendo aislar zonas de colisiones. El enrutador es un dispositivo de software o hardware que se puede configurar para encaminar paquetes entre sus distintos puertos utilizando la dirección lógica correspondiente a la subred. La pasarela es el dispositivo de interconexión más complejo, que permite realizar la conversión de protocolos.

El concentrador (HUB) realiza funciones de repetidor con múltiples puertos de salida. El repetidor regenera la señal eléctrica que recibe, con el fin de restituir su nivel original y así evitar los problemas que se pudieran producir por una excesiva atenuación.

### 2. OBJETIVO (COMPETENCIA)

Objetivo de la práctica.

- 1) Diferenciar de manera práctica el funcionamiento entre dispositivos de diferentes capas.
- 2) Conocer las limitaciones de distancias y número de equipos en cascada

Formuló M.C. Marlene Angulo, M.C. Marco Turrubiarres	Revisó M.C. Gloria E. Chávez	Aprobó	Autorizó M.C. Miguel Ángel Martínez
Maestros	Coordinador de la Carrera	Gestión de la Calidad	Director de la Facultad



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formato para prácticas de laboratorio

### 3. FUNDAMENTO

Los switch pueden ser clasificados en como ellos renvian los paquetes al segmento apropiado. Están los *store-and-forward* y los *cut-through*.

Los conmutadores que emplean la técnica *store-and-forward* completamente procesan el paquete incluyendo el campo del algoritmo CRC y la determinación del direccionamiento del paquete. Esto requiere que el paquete sea almacenado temporalmente antes de que sea enviado al apropiado segmento. Este tipo de técnica elimina el número de paquetes dañados que son enviados a la red.

Los conmutadores que usan la técnica *cut-through* son más rápidos debido a que estos envían los paquetes tan pronto la dirección MAC es leída. Por otra parte, también existe en el mercado conmutadores de paquetes de capa 3 y 4. Es decir hacen las funciones que los de capa 2, pero además realizan funciones de enrutamiento (capa 3) y conmutación de voz (capa 4).

Los enrutadores operan en la capa de red (así como Enlace de Datos y capa física) del modelo OSI. Los enrutadores organizan una red grande en términos de segmentos lógicos. Cada segmento de red es asignado a una dirección así que cada paquete tiene tanto dirección destino como dirección fuente.

Los enrutadores son más inteligentes que los puentes, no sólo construyen tablas de enrutamiento, sino que además utilizan algoritmos para determinar la mejor ruta posible para una transmisión en particular.

Los protocolos usados para enviar datos a través de un enrutador deben ser específicamente diseñados para soportar funciones de enrutamiento. IP (Arpanet), IPX (Novell) y DDP (Appletalk Network layer protocol) son protocolos de transporte enrutables. NetBEUI no es un protocolo enrutable por ejemplo.

### 4. PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)

A)	EQUIPO NECESARIO	MATERIAL DE APOYO
	_ 3 computadoras	
	_ 1 switch	Cable UTP
	_ 3 hub	_ Cable directo
		_ Cable cruzado

### B) DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

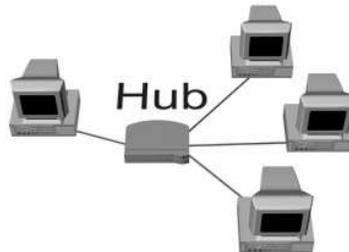
#### Metodología de Objetivo 1.

- 1) Implemente las computadoras como se muestra en la figura siguiente,
- 2) transfiera información entre computadoras mientras corre un snifer como el Ethereal.
- 3) De la información arrojada por Ethereal verifique las direcciones MAC fuente/destino de los mensajes enviados.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formato para prácticas de laboratorio



- 4) Implemente las computadoras en la misma configuración que la figura solo que con un switch en lugar de un hub
- 5) Identifique las direcciones MAC de cada máquina y dibuje un esquemático donde asocie a cada computadora las direcciones correspondientes
- 6) Haga un plan de transferencias, esto es La computadora A baja archivo X de computadora B, computadora B baja archivo Y de computadora C
- 7) Verifique que el Sniffer este en modo captura y posterior a esto realice las transferencias.
- 8) De la información arrojada por Ethereal verifique las direcciones MAC fuente/destino de los mensajes enviados.

Realice comparaciones entre los resultados del punto 3 y 8 para verificar funcionamiento.

### **METODOLOGIA Objetivo 2.**

#### **CONFIGURACIONES Ilegales:**

En 10baseT, es ilegal tener 5 repetidores en cascada, el máximo número de repetidores es 4, con 5 segmentos.

Se puede establecer comunicación con 4 repetidores en cascada?

Respuesta \_\_\_\_\_

Se puede establecer comunicación con 5 repetidores en cascada?

Respuesta \_\_\_\_\_

Funciona bien con un switch intermedio?

Respuesta \_\_\_\_\_

### **C) CÁLCULOS Y REPORTE**

El reporte deberá contener todas las pantallas de comunicación y un diagrama de red por cada implementación, se deberán de incluir las respuestas a las preguntas de metodología.

### **5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

Serán evaluados por el maestro el programa con preguntas individuales a cada miembro del equipo.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

**Formato para prácticas de laboratorio**

**6. ANEXOS**

**7. REFERENCIAS**

Behrouz A. Forouzan, "Data Communications and Networking", De Anza College, Cuarta Edición, ISBN: 0072967757, 2007.

Fred Halsall, "Data communications, Computer Networks and Open Systems", Cuarta Edición, ISBN:0201-42293, 1996.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formato para prácticas de laboratorio

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ing. en computación	2003-1	5049	Redes de área local

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE		DURACIÓN (HORA)
3	<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	Conectar dispositivos de red en cascada	2 Hrs.

### 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente la topología mas utilizada es la jerárquica de árbol, la cual permite conectar un gran número de dispositivos de interconexión.

Esta práctica abarca dos aspectos en la implementación de las redes jerárquicas: Las conexiones físicas y la eficiencia en la conexión

Respecto al primer aspecto se deberá de seleccionar el tipo de cable UTP (directo ó cruzado) para conectar dos dispositivos de interconexión, la longitud de los cables y el número máximo de dispositivos en cascada.

El segundo aspecto esta relacionado con el desempeño de la red, permitiendo que la red no únicamente *funcione*, sino que lo haga de manera óptima, para lo cual nos vamos a basar en el funcionamiento de los dispositivos de red y en su nivel jerárquico considerando el modelo OSI.

### 2. OBJETIVO (COMPETENCIA)

El alumno implementará una red de área local con múltiples dispositivos de interconexión en cascada

Formuló M.C. Marlene Angulo, M.C. Marco Turrubiarres	Revisó  M.C. Gloria E. Chávez	Aprobó	Autorizó  M.C. Miguel ángel Martínez
Maestros	Coordinador de la Carrera	Gestión de la Calidad	Director de la Facultad



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formato para prácticas de laboratorio

### 3. FUNDAMENTO

#### Conexiones físicas en una red con múltiples dispositivos en cascada

Algunos dispositivos de interconexión tienen un puerto denominado *uplink*, el cual se puede utilizar para conectar dos dispositivos de interconexión por medio de un cable directo. Si los dispositivos se conectan sin utilizar este puerto, entonces se deberán utilizar cables cruzados. Al igual que en prácticas anteriores las conexiones del dispositivo de interconexión a las computadoras se realizará con cables directos.

#### Eficiencia en la conexión de una red con múltiples dispositivos en cascada

Los dispositivos se pueden clasificar por sus funciones de acuerdo al modelo OSI:

Capa física: convertidor de media, repetidor, concentrador (hub).

Capa de enlace: puente (bridge), switch.

Capa de red: enrutador.

Como regla general los dispositivos de mayor jerarquía (topología física) serán de capa igual o superior a los dispositivos que se encuentre con menor jerarquía.

### 4. PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)

A) EQUIPO NECESARIO	MATERIAL DE APOYO
_ 3 computadoras	
_ 1 switch	Cable UTP
_ 3 hub	_ Cable directo
	_ Cable cruzado

### B) DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

1. Conectar 2 hubs en cascada por medio de un cable cruzado y una computadora conectada a cada hub por medio de cable directo. En este caso, la distancia máxima que puede haber entre computadora y hub es de 100 m y la distancia máxima que puede haber entre hub y hub deber ser no mayor a 5 m
2. Enviar y recibir información. Desde línea de comandos (CMD) se ejecutó un ping a la dirección IP y se verificó que las 2 computadoras se estuvieran comunicando en la red.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formato para prácticas de laboratorio

**Equipo # 1**

**Equipo # 2**



3. Conectamos 3 hubs en cascada por medio de cable cruzado entre hub y hub y una computadora en cada hub de los extremos por medio de cable directo. Para estos casos también deber haber un máximo de distancia de 5 m entre hub y hub y un máximo de 100
  - a. metros entre computadora y hub.
4. Enviar y recibir información. Desde línea de comandos (CMD) se ejecuta un ping a la dirección IP y se verificó que las 2 computadoras se estuvieran comunicando en la red.
5. Conectamos en un hub **LinkSys Fast Ethernet 10/100 Mbps** de 4 puertos y un Up-Link las 3 computadoras por medio de cable directo e hicimos copiado y enviado de información entre los 3 usuarios.
6. Se copia información de Equipo # 1 al Equipo # 2 y Equipo # 3 observó por medio del Ethereal la transferencia de paquetes.
7. Conectar en un hub **NetGear DSL 10/100 Mbps** de 4 puertos y un Up-Link las 3 computadoras por medio de cable directo y se copió información de Equipo # 2 al Equipo # 3 mientras que Equipo # 1 observaba la transferencia de paquetes por medio del Ethereal.
8. Conectar en un hub **D-Link Ethernet 10BaseT** de 16 puertos y un Up-Link las 3 computadoras
9. Conectar el hub **D-Link Ethernet 10BaseT** y el hub **NetGear DSL 10/100 Mbps** en cascada por medio de cable cruzado y conectamos una computadora al hub D-Link. Las otras dos computadoras se conectaron al hub NetGear creando así una **red híbrida**, ya que tenemos una computadora con velocidad Ethernet de 10 Mbps y dos con Fast Ethernet de 100 Mbps.
10. Desde línea de comandos (CMD) se ejecuta un ping a la dirección IP y se verificó que las 3 computadoras se estuvieran comunicando en la red logrando así una red exitosa.

### C) CÁLCULOS Y REPORTE

El reporte deberá contener todas las pantallas de comunicación y un diagrama de red por cada implementación.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

**Formato para prácticas de laboratorio**

**5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

Serán evaluados por el maestro el programa con preguntas individuales a cada miembro del equipo.

**6. ANEXOS**

**7. REFERENCIAS**

Behrouz A. Forouzan, “Data Communications and Networking”, De Anza College, Cuarta Edición, ISBN: 0072967757, 2007.

Fred Halsall, “Data communications, Computer Networks and Open Systems”, Cuarta Edición, ISBN:0201-42293, 1996.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formato para prácticas de laboratorio

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ing. en computación	2003-1	5070	Redes de área local

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE		DURACIÓN (HORA)
4	<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	Implementar una red con la recomendación de estándares de cableado estructurado	2 horas

### 1. INTRODUCCIÓN

El cableado estructurado es un grupo de estándares que permite que las redes implementadas tengan un orden que permita fácilmente mantener sus propiedades de adaptabilidad, escalabilidad y robustez. Esto es que se permita mejorar la tecnología, aumentar el número de nodos y un rápido reconocimiento/corrección de errores respectivamente.

El cableado estructurado divide la red en cinco subsistemas: acometida, cableado vertical, cableado horizontal, cuarto de telecomunicaciones, closet y área de trabajo.

En esta práctica se trabajará con los subsistemas de cableado horizontal, cuarto de telecomunicaciones y área de trabajo.

### 2. OBJETIVO (COMPETENCIA)

Que el alumno sea capaz de realizar conexiones entre un switch, patch panel, y outlets, de una manera estructurada y establecer así una conexión en red para un grupo de computadoras.

Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
M.C. Marlene Angulo, M.C. Marco Turrubiarres	M.C. Gloria E. Chávez		M.C. Miguel Angel Martínez
Maestros	Coordinador de la Carrera	Gestión de la Calidad	Director de la Facultad



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## **Formato para prácticas de laboratorio**

### **3. FUNDAMENTO**

**Acometida:** Es el espacio a donde llegan los servicios de los proveedores de telecomunicaciones, puede ser servicio telefónico, Internet, líneas dedicadas, etc.

**Cuarto de telecomunicaciones:** Contiene los dispositivos de interconexión de mayor jerarquía en la red, así como servidores, controladores de temperatura, polvo, humedad, etc.

**Closet de telecomunicaciones:** Contiene generalmente paneles de parcheo, y algunos dispositivos de interconexión de baja jerarquía.

**Cableado vertical:** Es el cableado que intercomunica acometida con cuarto de telecomunicaciones y closet.

**Cableado horizontal:** Es el cableado que comunica los cuartos/closet con las áreas de trabajo.

**Area de trabajo:** Comprende desde el outlet terminal del cableado horizontal hacia las tarjetas de red (incluyendo computadoras)

Considerando cableado estructurado la conectorización cables UTP tiene que seguir un código de colores, existen dos estándares para dar estos códigos el EIA/TIA 568a y EIA/TIA 568b. En la figura siguiente tenemos la serie de colores visualizando la entrada del cable hacia la tarjeta de red.

### **4. PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)**

<b>EQUIPO NECESARIO</b>	<b>MATERIAL DE APOYO</b>
1.- Cable UTP (categorías 5, 6 o 7) -- 10 mts por equipo	1.- Pinzas ponchadoras – 1 por equipo
2.- Conectores RJ-45 -- 8 conectores por equipo	2.- Medidores de continuidad para cable UTP
3.- Una computadora por equipo	3.- Un panel de parcheo
4.- 1 HUB	
5.- 1 Outlet RJ-45 por equipo	

### **B) DESARROLLO DE LA PRÁCTICA**

- 1.- Elaboración de 4 cables directos (uno a uno) 568-B ó 568-A
- 2.- Elaboración de cables cruzados 568-A, 568-B.
  - \* Prueba de continuidad en los cables.
- 3.- Configuración de una tarjeta de red Ethernet
- 4.- Implementar la red de acuerdo al siguiente diagrama



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formato para prácticas de laboratorio

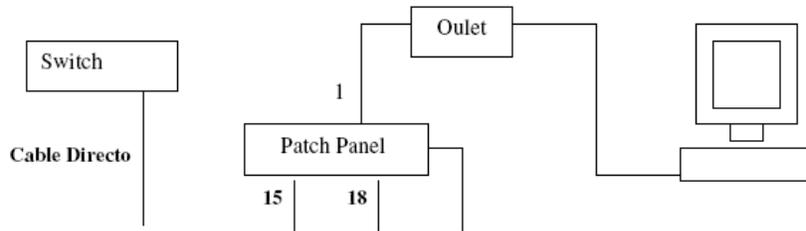


Figura 1.- Implementación de red considerando panel de parcheo

### C) CÁLCULOS Y REPORTE

#### 5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Como resultado de esta práctica la prueba de continuidad deberá de arrojar resultados positivos para el cable conectado al outlet. Además las pruebas de PING deberán resultar en un 100% paquetes recibidos.

#### 6. ANEXOS

- 1.- Estandar EIA/TIA 568-A y 568-B
2. IEEE 802.3, IEEE 802.4 y IEEE 802.5

#### 7. REFERENCIAS

Behrouz A. Forouzan, "Data Communications and Networking", DeAnza College, Cuarta Edición, ISBN: 0072967757, 2007.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formato para prácticas de laboratorio

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ing. en computación	2003-1	5070	Redes de área local

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE		DURACIÓN (HORA)
5	<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	Desarrollar e implementar un capturador de Paquetes IP en lenguaje java	2 horas

### 1. INTRODUCCIÓN

El monitoreo de las redes tiene dos aplicaciones: la primera para monitorear la carga de tráfico de la red con propósitos de administración de la red, o bien para burlar principios de seguridad que las redes de computadoras deben cumplir: confidencialidad e integridad.

Respecto a la primera, el tener un análisis de cuanto tráfico soporta la red, cuales son los horarios picos, y llevar un registro para saber cual es la tendencia en la carga de la red permitirá evaluar el desempeño de la red a futuro, y poder tomar la decisión sobre una mejora en la infraestructura, o bien la omisión de determinados programas que generen una gran cantidad de tráfico y que no sean prioritarios en el funcionamiento de la organización a la cual pertenece la red.

Respecto a la segunda es importante conocer los procedimientos a través de los cuales nuestra red puede ser vulnerable, sobre todo considerando segmentos de red inalámbrica. Esto nos permitirá implementar algún tipo de seguridad en la red basandonos en lo que se puede observar con los monitoreos.

### 2. OBJETIVO (COMPETENCIA)

El alumno desarrollará e implementará un capturador de Paquetes IP en lenguaje java

Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
M.C. Marlene Angulo, M.C. Marco Turrubiarres	M.C. Gloria E. Chávez		M.C. Miguel Angel Martínez
Maestros	Coordinador de la Carrera	Gestión de la Calidad	Director de la Facultad



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## **Formato para prácticas de laboratorio**

### **3. FUNDAMENTO**

Jpcap es una librería de Java que permite capturar y enviar paquetes. En este caso se utilizará para recibir paquetes, dado que utilizando Jpcap se pueden desarrollar aplicaciones que capturen paquetes desde una interfase de red, visualizarlos y analizarlos desde JAVA.

La librería Jpcap ha sido probada para Microsoft Windows (98/2000/XP/Vista), Linux (Fedora, Mandriva, Ubuntu), Mac OS X (Darwin), FreeBSD, and Solaris, con lo cual se cubre un amplio espectro de sistemas operativos a utilizar.

Jpcap es una fuente abierta con licencia bajo: GNU LGPL, la cual captura paquetes: Ethernet, IPv4, IPv6, ARP/RARP, TCP, UDP, e ICMP v4

### **4. PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)**

#### **EQUIPO NECESARIO**

1.- una computadora conectada a red

#### **MATERIAL DE APOYO**

1.- Java

### **B) DESARROLLO DE LA PRÁCTICA**

El programa deberá realizar el siguiente procedimiento:

- 1.- Seleccionar la interface de red que se desea monitorear.
- 2.- Abrir el dispositivo para la captura de paquetes
- 3.- Iniciar el monitoreo (captura de paquetes)
- 4.- visualización de paquetes dependiendo de su tipo: management frames y data frames (ARP, IP, TCP, UDP, ICMP, IGMP)
- 5.- Fin de monitoreo
- 6.- Liberación de recursos de la sesión de captura
- 7.- Fin

### **C) CÁLCULOS Y REPORTE**

### **5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

Se harán pruebas de transmisión de archivos entre computadoras en el mismo segmento de la red de área local y este programa deberá detectar los paquetes de dicha transferencia, direcciones IP fuente-destino, etc.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

**Formato para prácticas de laboratorio**

**6. ANEXOS**

- 1.- Jpcap network packet capture library. <http://jpcap.sourceforge.net>
2. IEEE 802.3, IEEE 802.4 y IEEE 802.5

**7. REFERENCIAS**

Behrouz A. Forouzan, "Data Communications and Networking", DeAnza College, Cuarta Edición, ISBN: 0072967757, 2007.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formato para prácticas de laboratorio

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ing. en computación	2003-1	5070	Redes de área local

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE		DURACIÓN (HORA)
6	<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	Desarrollar e implementar un transmisor de paquetes IP en lenguaje JAVA	2 horas

### 1. INTRODUCCIÓN

En esta práctica se elabora un programa, el cual envía un paquete UDP a una dirección IP asignada, el paquete es de tipo UDP (DATAGRAMA) el cual contiene un mensaje para reconocerlo al momento de monitorear la red para ver si se había enviado con éxito.

### 2. OBJETIVO (COMPETENCIA)

Que el alumno sea capaz de implementar un generador de paquetes de red, especificando el campo de datos, puerto destino y dirección IP destino.

### 3. FUNDAMENTO

Existen dos clases de JAVA con las cuales se puede transmitir un paquete : DatagramPacket y DatagramSocket

Datagram packet es utilizada para implementar el servicio de envío de paquetes orientado a no conexión, con información contenida en el paquete. Este servicio de transmisión orientada a no conexión permite que dos paquetes que tengan la mismas direcciones IP fuente-destino puedan seguir diferentes rutas y diferente orden de arribo.

DatagramSocket en este cada paquete enviado es direccionado individualmente y enrutado, al igual que el anterior pares de paquetes pueden tomar diferentes rutas en un mismo par fuente-destino.

Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
M.C. Marlene Angulo, M.C. MarcoTurrubiartes	M.C. Gloria E. Chávez		M.C. Miguel Angel Martínez
Maestros	Coordinador de la Carrera	Gestión de la Calidad	Director de la Facultad



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formato para prácticas de laboratorio

### 4. PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)

#### EQUIPO NECESARIO

1.- una computadora conectada a red

#### MATERIAL DE APOYO

1.- Java

### B) DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

El programa deberá realizar el siguiente procedimiento:

- 1.- Especificar el Puerto por el que va a salir el paquete
- 2.- Asignar el mensaje que se va a enviar
- 3.- Asignar la dirección IP destino
- 4.- Integrar el mensaje, longitud del mensaje, dirección destino y puerto de salida a el datagrama,
- 5.- Crear el socket para mandar el datagrama
- 6.- Enviar el datagrama
- 7.- Cerrar la conexión.

### C) CÁLCULOS Y REPORTE

### 5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Con Ethereal se verificará que el paquete fue enviado, además de verificar que la información de este paquete sea la misma como: mensaje, longitud, dirección IP destino, etc.

### 6. ANEXOS

- 1.- Estandar EIA/TIA 568-A y 568-B
2. IEEE 802.3, IEEE 802.4 y IEEE 802.5

### 7. REFERENCIAS

Behrouz A. Forouzan, "Data Communications and Networking", DeAnza College, Cuarta Edición, ISBN: 0072967757, 2007.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD

## Formato para prácticas de laboratorio

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ing. en computación	2003-1	5070	Redes de área local

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE		DURACIÓN (HORA)
7	NOMBRE DE LA PRÁCTICA	Adaptar códigos libres de ICMP para conocer el desempeño de una red	2 horas

### 1. INTRODUCCIÓN

ICMP es un protocolo de capa de red que auxilia las funciones de enrutamiento, permitiendo transmitir mensajes de control entre usuarios (host) y enrutadores.

ICMP está definido por la IETF (Internet Engineering Task Force). Los protocolos IP e ICMP pertenecen a la capa 3 del modelo OSI. El protocolo IP es un protocolo con servicio orientado a no conexión y tiene a su cargo un gran número de funciones como lo son: Reenvío de paquetes, Fragmentación, Direccionamiento.

El protocolo ICMP puede ser visto como accesorio el cual se encarga de los mensajes de error y control del protocolo IP. Mping es un programa de uso y distribución libre que generaliza la función del ping. En el código fuente del mping: mping.c se puede modificar directamente el campo "type" del protocolo ICMP, en la rutina "PINGER". Por default esta "echo request" (el valor 8). Este valor provoca que el host destino a que se envía el paquete IP devuelva al host fuente el encabezado del paquete.

### 2. OBJETIVO (COMPETENCIA)

Que el alumno manipule los sockets de ICMP de manera que pueda acceder a cualquiera de sus funciones como usuario final.

Formuló M.C. Marlene Angulo M.C. Marco Turrubiarres	Revisó M.C. Gloria E. Chávez	Aprobó	Autorizó M.C. Miguel ángel Martínez
Maestro	Coordinador de la Carrera	Gestión de la Calidad	Director de la Facultad

### 3. FUNDAMENTO

#### 4. PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)

A)	EQUIPO NECESARIO	MATERIAL DE APOYO
	Un nodo de interconexión (Hub ó switch) 2 computadoras Cable de red	Lenguaje de programación estructurada: ansi c. Ethereal en ambas computadoras Sistema operativo linux Código libre mping.c

#### B) DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

##### 1.- Compilar mping.c

Para compilar y crear el ejecutable:

```
gcc mping.c -o pingv2
```

Para ejecutar el programa:

```
./pingv2
```

si no se da ninguna instrucción por default despliega un help que muestra las opciones.

Este programa mide los retardos RTT de un host fuente a un destino, p.ej.

```
./pingv2 -c 5 yahoo.com
```

mide los retardos RTT desde el host donde se ejecuta el comando al destino solicitado, en este caso yahoo.com. La opción `-c 5` es para solicitar solamente 5 mediciones.

##### 2.- Modificar mping.c de manera guiada

En el código fuente del mping: mping.c se puede modificar directamente el campo "type" del protocolo ICMP, en la rutina "PINGER". Por default esta "echo request" (el valor 8). Este valor provoca que el host destino a que se envía el paquete IP devuelva al host fuente el encabezado del paquete.

```
./ping2 -c 5 yahoo.com
```

```
PING yahoo.com : 56 data bytes
```

```
64 bytes from yahoo.com : icmp_seq=1 time=101.725 msec
```

```
64 bytes from yahoo.com : icmp_seq=2 time=96.789 msec
```

```
64 bytes from yahoo.com : icmp_seq=3 time=96.270 msec
```

```
64 bytes from yahoo.com : icmp_seq=4 time=93.769 msec
```

```
64 bytes from yahoo.com : icmp_seq=5 time=96.078 msec
```

---MPING Statistics5---

```
packets transmitted to each host
yahoo.com: 5 packets received, 0% packet loss
roundtrip (msec) min/avg/max/cubesum
= 93.769/96.926/101.725/1751109706.1088877555
```

Si cambiamos este valor al 13 (time stamp request) se le pide al host destino que además de devolver de regreso el encabezado del paquete, le grabe el tiempo maquina en que recibio el paquete y el tiempo en que lo esta devolviendo: "rtime" y "ttime".

```
icp>icmp_type = 13;
```

Para leer los datos de tiempo que envia el host destino hay que convertir de hexadecimal a decimal y enviar imprimir a pantalla estos valores. Esta modificación se encuentra en la rutina: PR\_PACK.

```
if (icp>icmp_type ==14)
{
gettimeofday(&atv, NULL);
printf("\n src_time: %d",icp>icmp_otime);
num = icp>icmp_rtime;
V=(num & 0xFF000000) >> 24;
V=V+((num & 0x00FF0000) >> 8);
V=V+((num & 0x0000FF00) << 8);
V=V+((num & 0x000000FF) << 24);
printf(" \n rtime: %ld,\n",V);
num=0; V=0;
num = icp >icmp_ttime;
V=(num & 0xFF000000) >> 24;
V=V+((num & 0x00FF0000) >> 8);
V=V+((num & 0x0000FF00) << 8);
V=V+((num & 0x000000FF) << 24);
}
```

Al compilar y crear el ejecutable del programa modificado:

```
gcc mpingv2.c dis
```

y al correr al destino: 148.231.1.3

```
./dis -c 3 148.231.1.3
```

Este sera el resultado en pantalla:

```
src_time: 20935225
```

rttime: 6028577,  
ttime: 6028577,  
src2\_time: 20935263.000000

src\_time: 20935228  
rttime: 6028586,  
ttime: 6028586,  
src2\_time: 20935280.000000

src\_time: 20935350  
rttime: 6028700,  
ttime: 6028700,  
src2\_time: 20935387.000000

son 3 mediciones de los diferentes tiempos por los que paso el paquete IP.

<b>C) CÁLCULOS Y REPORTE</b>
------------------------------

El reporte deberá contener el listado del programa mping y comentarios respecto a lo que realiza cada función (pinger y pinger6, PR\_PACK y PR\_PACK 6, TVSUB, FINIS y CHECKSUM), así como comentarios de la modificación (documentación), para esta práctica se evaluará la habilidad del alumno para establecer comunicación entre dos computadoras.

<b>5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES</b>
-------------------------------------

Serán evaluados por el maestro el programa con preguntas individuales a cada miembro del equipo los resultados deberán ser comprobados mediante Ethereal considerando el código del paquete ICMP que se generó.

<b>6. ANEXOS</b>
------------------

- 1.- Estandar RFC 792 <http://www.ietf.org/rfc/rfc792.txt>
- 2.- Código libre mping.c <http://yaqui.mx.l.uabc.mx/~mangulo/mping.c>

<b>7. REFERENCIAS</b>
-----------------------

Behrouz A. Forouzan, "Data Communications and Networking", DeAnza College, Cuarta Edición, ISBN: 0072967757, 2007.  
Douglas Comer, "TCP/IP" Ed. Prentice Hall.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formato para prácticas de laboratorio

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ing. en computación	2003-1	5049	Redes de Computadoras

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE NOMBRE DE LA PRÁCTICA		DURACIÓN (HORA)
8		Diferenciar funcionamiento entre un Hub y un switch.	4hrs

### 1. INTRODUCCIÓN

El concentrador (HUB) realiza funciones de repetidor con múltiples puertos de salida. El repetidor regenera la señal eléctrica que recibe, con el fin de restituir su nivel original y así evitar los problemas que se pudieran producir por una excesiva atenuación.

El Puente y el switch opera en el nivel 2 de OSI, es decir debe pasar una trama de un segmento a otro de la red, permitiendo aislar zonas de colisiones. El enrutador es un dispositivo de software o hardware que se puede configurar para encaminar paquetes entre sus distintos puertos utilizando la dirección lógica correspondiente a la subred. La pasarela es el dispositivo de interconexión más complejo, que permite realizar la conversión de protocolos.

En esta práctica se analizará la diferencia en el funcionamiento de un Hub con tecnología Fast Ethernet y un switch (Switched Ethernet).

### 2. OBJETIVO (COMPETENCIA)

El alumno analizará el funcionamiento de las redes Fast y switched Ethernet.

Formuló M.C. Marlene Angulo, Ing. Jorge Isaac Flores, M.C. Marco Turrubiarres	Revisó M.C. Gloria E. Chávez	Aprobó	Autorizó M.C. Miguel Ángel Martínez
Maestros	Coordinador de la Carrera	Gestión de la Calidad	Director de la Facultad



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formato para prácticas de laboratorio

### 3. FUNDAMENTO

El Hub básicamente extiende la funcionalidad de la red (LAN) para que el cableado pueda ser extendido a mayor distancia, es por esto que un "Hub" puede ser considerado como una repetidora. El problema es que el Hub retransmite a todos los puertos que contenga.

Un Switch funciona diferente, debido a que cuando recibe una trama Ethernet la retransmite hacia el puerto destino, no hacia todos los puertos. Cuando inicia su funcionamiento opera como un HUB retransmitiendo hacia todos los puertos, mientras tanto va generando una tabla de direcciones MAC donde guarda el puerto asociado a una dirección, y si recibe una trama cuya dirección destino se encuentra en la tabla entonces ya no retransmite la trama hacia todos los puertos sino que la transmite hacia el puerto asociado en la tabla.

### 4. PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)

<b>A) EQUIPO NECESARIO</b>	<b>MATERIAL DE APOYO</b>
1. Computadora portátil 2. Switch 3. Hub	1.- Software ethereal 2.-Cables UTP directos y cruzados

### B) DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

- 1) Implemente una red estrella con un HUB como nodo central
- 2) transfiera información entre computadoras mientras corre un snifer como el Ethereal.
- 3) De la información arrojada por Ethereal verifique las direcciones MAC fuente/destino de los mensajes enviados.
- 4) Repita el paso 1 con un switch en lugar de un hub
- 5) Identifique las direcciones MAC de cada máquina y dibuje un esquemático donde asocie a cada computadora las direcciones correspondientes
- 6) Haga un plan de transferencias, esto es La computadora A baja archivo X de computadora B, computadora B baja archivo Y de computadora C
- 7) Verifique que el Sniffer este en modo captura y posterior a esto realice las transferencias.
- 8) De la información arrojada por Ethereal verifique las direcciones MAC fuente/destino de los mensajes enviados.

Realice comparaciones entre los resultados del punto 3 y 8 para verificar funcionamiento.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## **Formato para prácticas de laboratorio**

### **C) CÁLCULOS Y REPORTE**

#### **5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

Identifique todos los paquetes que se transmitieron en el programa Ethereal en el caso de utilizar Hub o Switch, verificando que con el HUB los paquetes se envían a todas las computadoras a diferencia del switch. Revise el número de paquetes que recibe cada computadora para verificar la cantidad de tráfico que se encuentra en la red. Comparando la red que utiliza el HUB y el switch comente en cual red se tiene una mayor posibilidad de sufrir colisiones.

#### **6. ANEXOS**

#### **7. REFERENCIAS**

Behrouz A. Forouzan, "Data Communications and Networking", De Anza College, Cuarta Edición, ISBN: 0072967757, 2007.

Fred Halsall, "Data communications, Computer Networks and Open Systems", Cuarta Edición, ISBN:0201-42293, 1996.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formato para prácticas de laboratorio

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ing. en computación	2003-1	5070	Redes de área local

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE		DURACIÓN (HORA)
9	<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	Programación de enrutadores: Interfaces y direcciones	2hrs

### 1. INTRODUCCIÓN

Los simuladores como recurso/medio didáctico se puede definir un programa de simulación como un conjunto de instrucciones (software) que se ejecuta sobre un ordenador (hardware) con el fin de imitar (de manera más o menos realista) el comportamiento de un sistema físico (máquina, proceso, etc.). Como se puede observar, no sólo es importante el sistema físico a simular, sino que la plataforma de hardware y de software necesaria para poder trabajar con el simulador juega un papel principal.

### 2. OBJETIVO (COMPETENCIA)

Que el alumno programe interfaces en enrutadores utilizando el programa CISCO(routersim).

Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
M.C. Marlene Angulo, M.C. MarcoTurrubiartes	M.C. Gloria E. Chávez		M.C. Miguel ángel Martínez
Maestros	Coordinador de la Carrera	Gestión de la Calidad	Director de la Facultad



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

**Formato para prácticas de laboratorio**

**3. FUNDAMENTO**

La empresa CISCO propone dentro de su proceso de certificación CCNA, el uso del simulador RouterSim, el cual simula la programación de enrutadores y switches mediante su programación en línea con los mismos comandos que se utilizarían en dichas versiones de dispositivos de interconexión.

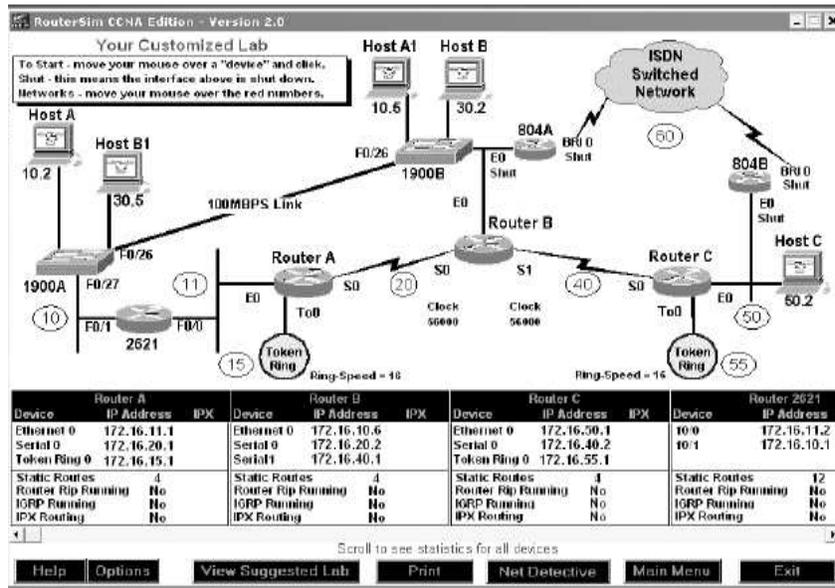


Figura 1.- Ventana principal de RouterSim

**4. PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)**

A) EQUIPO NECESARIO	MATERIAL DE APOYO
1. Computadora(s)	programa CISCO (routersim).

**B) DESARROLLO DE LA PRÁCTICA**

1. Copiar los números IP de cada Interfaz en la red sugerida
2. Entrar a modo privilegio enable
3. Entrar a modo configuración (desde una Terminal )
4. ver la Terminal del router A
  - a) seleccionar la interfaz : int e0
  - b) programar el ip gateway ip address 172.X.X.X 255.255.255.0
  - c) activar la interfaz con el comando no shut
  - d) seleccionar la serial s0 y programar el ip gateway y activar la interfase



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## **Formato para prácticas de laboratorio**

- e) seleccionar to0, programar el ip gateway, definir la velocidad del anillo
  - f) con ring-speed 16, y activar la interfase
5. Programar router C ( mismo que el paso 4).
  6. Programar router b (Programar igual que el paso 4).
  7. Programar router 2621
  8. mostrar las tablas de enrutamiento con el show IP route.
  9. realizar pings a direcciones IP directamente conectadas.

### **C) CÁLCULOS Y REPORTE**

#### **5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

En esta practica se deberá observar como se interconectan los router mediante sus interfaces y sus direcciones IP, al programar los router.

Se deberán poder comunicar todas las computadoras de manera simulada mediante comandos *pings* de un router a otro mediante las direcciones IP anteriormente programadas.

#### **6. ANEXOS**

#### **7. REFERENCIAS**

Behrouz A. Forouzan, “Data Communications and Networking”, De Anza College, Cuarta Edición, ISBN: 0072967757, 2007.

Fred Halsall, “Data communications, Computer Networks and Open Systems”, Cuarta Edición, ISBN:0201-42293, 1996.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formato para prácticas de laboratorio

CARRERA	PLAN DE ESTUDIO	CLAVE ASIGNATURA	NOMBRE DE LA ASIGNATURA
Ing. en computación	2003-1	5070	Redes de área local

PRÁCTICA No.	LABORATORIO DE		DURACIÓN (HORA)
10	<b>NOMBRE DE LA PRÁCTICA</b>	Programación de enrutadores: Rutas estáticas, default y dinámicas	2hrs

### 1. INTRODUCCIÓN

Los enrutadores son más inteligentes que los puentes, no sólo construyen tablas de enrutamiento, sino que además utilizan algoritmos para determinar la mejor ruta posible para una transmisión en particular.

Los protocolos usados para enviar datos a través de un enrutador deben ser específicamente diseñados para soportar funciones de enrutamiento. IP (Arpanet), IPX (Novell) y DDP (Appletalk Network layer protocol) son protocolos de transporte enrutables. NetBEUI no es un protocolo enrutable por ejemplo.

Los enrutadores pueden ser de dos tipos:

**Enrutadores estáticos:** estos enrutadores no determinan rutas. En vez de eso, se debe de configurar la tabla de enrutamiento, especificando las rutas potenciales para los paquetes.

**Enrutadores dinámicos:** Estos enrutadores tienen la capacidad determinar rutas (y encontrar la ruta más óptima) basados en la información

### 2. OBJETIVO (COMPETENCIA)

Que el alumno programe Rutas estáticas, default y dinámicas en enrutadores utilizando el programa CISCO(routersim).

Formuló	Revisó	Aprobó	Autorizó
M.C. Marlene Angulo, M.C. MarcoTurrubiartes	M.C. Gloria E. Chávez		M.C. Miguel ángel Martínez
Maestros	Coordinador de la Carrera	Gestión de la Calidad	Director de la Facultad



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## Formato para prácticas de laboratorio

### 3. FUNDAMENTO

El programa routersim permite que se programe Rutas estáticas, default y dinámicas. Previo a la programación de rutas, todas las interfaces deberán estar configuradas y activas (vease práctica anterior).

Para verificar la tabla de enrutamiento ya sea por programación estática, default ó dinamica se deberá estar en modo enable y utilizarse el comando show ip route.

### 4. PROCEDIMIENTO (DESCRIPCIÓN)

A) EQUIPO NECESARIO	MATERIAL DE APOYO
1. Computadora(s)	programa CISCO (routersim).

### B) DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

En el modo “enable” verificar las tablas de enrutamiento en cada router con la instrucción show ip route

1 ) Desde cualquiera de los enrutadores realizar pings a direcciones ip directamente conectadas y a direcciones ip que no se encuentren directamente conectadas.

2) Programar rutas estaticas que permitan hacer un ping entre dos enrutadores que no estén directamente conectados.

Ip route IP\_ID de subred\_destino maskD subred ip\_gateway\_interfase\_conectada

Por ejemplo en el router B

Ip route 172.16.15.0 255.255.255.0 172.16.20.1

3) Ir al modo enable y salvar la configuración copy run start

4) En el router 2621 remover las rutas IP con la instrucción no ip route

2621 #config t

2621(config)#no ip route 172.16.15.0 255.255.255.0 172.16.11.1

2621(config)#no ip route 172.16.20.0 255.255.255.0 172.16.11.1

2621(config)#no ip route 172.16.40.0 255.255.255.0 172.16.11.1

2621(config)#no ip route 172.16.50.0 255.255.255.0 172.16.11.1

2621(config)#no ip route 172.16.55.0 255.255.255.0 172.16.11.1

### C) CÁLCULOS Y REPORTE

### 5. RESULTADOS Y CONCLUSIONES



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

## **Formato para prácticas de laboratorio**

En esta practica se deberá observar como se interconectan los router mediante sus interfaces y sus direcciones IP, al programar los router.

Se deberán poder comunicar todas las computadoras de manera simulada mediante comandos *pings* de un router a otro mediante las direcciones IP anteriormente programadas.

### **6. ANEXOS**

### **7. REFERENCIAS**

Behrouz A. Forouzan, “Data Communications and Networking”, De Anza College, Cuarta Edición, ISBN: 0072967757, 2007.

Fred Halsall, “Data communications, Computer Networks and Open Systems”, Cuarta Edición, ISBN:0201-42293, 1996.



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA (UNIDAD MEXICALI)  
DOCUMENTO DEL SISTEMA DE CALIDAD**

**Formato para prácticas de laboratorio**